

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-53912

⑬ Int. Cl.⁴

G 02 B 7/11
G F J B 17/14

識別記号

庁内整理番号

7448-2H
7256-2H

⑭ 公開 昭和60年(1985)3月28日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全10頁)

⑮ 発明の名称 カメラのレンズ着脱マウント装置および交換レンズ

⑯ 特 願 昭58-162362

⑰ 出 願 昭58(1983)9月2日

⑱ 発 明 者 前 川 幸 男 大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル ミノルタ
カメラ株式会社内
⑲ 発 明 者 米 多 比 常 世 大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル ミノルタ
カメラ株式会社内
⑳ 発 明 者 丹 羽 正 武 大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル ミノルタ
カメラ株式会社内
㉑ 出 願 人 ミノルタカメラ株式会 大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル
社
㉒ 代 理 人 弁理士 五歩一 敬治

明 細 書

1. 発明の名称

カメラのレンズ着脱マウント装置および
交換レンズ

2. 特許請求の範囲

(1) レンズ側面マウントとカメラボディ側面マ
ウントの相互が時計方向回転により結合し反時計
方向回転により離脱する回転着脱式バヨネットマ
ウントで構成され、合焦用光学系駆動モータをカ
メラボディ側に設置した矩形面を有するカメラ
のレンズ着脱マウント装置において、

光軸を中心とする環状の交換マウント断面上
であつてカメラ正面からみて右真隣近傍の周域に
配置され離脱マウント間の位置決めを行う軸方向
移動係脱形式の位置決め手段と、

カメラ正面からみて前記交換マウント断面上
の右下側周域であつて前記位置決め手段からの隔
たりが周面角度にしてマウント着脱回転角度より
大きい位置に設けられ軸心が光軸と同方向に向く
自動合焦駆動伝達手段と、

前記交換マウント断面上よりも内周側であつて
上端周域においてレンズ側およびカメラボディ側
の双方に分けて配置され互に対置する弾性対の電
気接点と、

前記交換マウント断面上よりも内周側であつて
カメラ正面からみて左側周域においてレンズ側お
よびカメラボディ側の双方に分けて配置され互に
係合する絞り作動連動部材の対からなり、その配
置の光軸からの隔たりが前記電気接点の光軸から
の隔たりに近い寸法である絞り作動機構連動手段

とを備え、

前記レンズ側電気接点の光軸方向位置を、レンズ側マウント衝合面とレンズ側マウント後端面の間に設定し、

前記カメラボディ側電気接点の光軸方向位置を、カメラボディ側マウント衝合面よりも予定結像面側に近く設定し、

前記レンズ側絞り作動運動部材の光軸方向位置を、その軸方向端面がレンズ側マウント衝合面と前記レンズ側電気接点の間に位置するように設定し、

前記カメラボディ側絞り作動運動部材の光軸方向位置を、その軸方向端面がカメラボディ側マウント衝合面と前記カメラボディ側電気接点の間に位置するように設定したことを特徴とするカメラ

前記固定鏡筒を予定結像面側からみたマウント衝合面上の左側近傍の領域に設けられ、カメラボディ側の位置決め部材を受け入れてこの位置決め部材とてカメラの位置決め手段を構成する位置決め凹部と、

前記固定鏡筒を予定結像面側からみたマウント衝合面上の左下側領域であつて前記位置決め凹部からの隔たりが周回角度にしてマウント着脱回動角度より大きい位置に光軸と軸心を同方向に向け設けられ、カメラボディ側の駆動軸と係脱してこの駆動軸とてカメラの自動合焦駆動伝達手段を構成する従動軸と、

前記マウント衝合面よりも内周側の上側領域にあつて、光軸方向の位置をマウント衝合面とマウント後端面の間に設定され、カメラボディ側の対

のレンズ着脱マウント装置

(2) 自動合焦駆動伝達手段は、カメラボディ側の駆動軸と、レンズ側の従動軸と、これら両軸の対向端面に形成され互に係脱しうる噛合い部とからなり、位置決め手段と自動合焦駆動伝達手段の隔たりが周回角度にして35度ないし70度である特許請求の範囲第1項記載のカメラのレンズ着脱マウント装置

(3) 雄雄マウント相互が時計方向回動により結合し反時計方向回動により離脱する回動着脱式バヨネットマウント装置の雄マウント側を有する交換レンズにおいて、

光軸を中心とする環状のマウント衝合面およびこのマウント衝合面に沿つて配設される複数のバヨネット係合爪を有する固定鏡筒と、

応する電気接点に対接する複数の電気接点と、

前記マウント衝合面よりも内周側で前記固定鏡筒を予定結像面側からみて左側領域にあつて、光軸方向の位置をその軸方向端面がマウント衝合面と電気接点の間に位置するように設定され、カメラボディ側の絞り作動運動部材と係合してこの絞り作動運動部材とてカメラの絞り作動運動手段を構成する絞り作動運動部材とを備えたことを特徴とする交換レンズ

(4) 位置決め凹部と従動軸の隔たりが、周回角度にして35度ないし70度である特許請求の範囲第3項記載の交換レンズ

3. 発明の詳細な説明

技術分野

この発明は、カメラのレンズ着脱マウント装置

および交換レンズに関する。

従来技術

レンズとカメラボディ間の着脱をはかる手段として、起端マウント相互間を時計方向および反時計方向に回転して結合・離脱する回転着脱式バヨネットマウントを用いるのが一般的である。

ところが近年のカメラのように、レンズ装着状態におけるレンズ・カメラボディ間の位置決めをはかる位置決め部材、レンズ・カメラボディ間で各種の信号授受を行うための電気接点、カメラボディ側からレンズ側へ駆動伝達する自動合焦駆動伝達手段、絞り作動機構駆動手段など、レンズ・カメラボディ間において機械信号や電気信号の授受をはかる各種の部材がマウント近傍に集中するものにおいては、装着回転時にこれらの部材がレ

ンズ・カメラボディ間で互に干渉することがない

ように、全体を合理的に配置する必要があり、カメラの機能が向上するにつれて、上記のような部材の数が増大することになり、その配置構成がますます困難になつてくる。

目 的

この発明は、レンズ側とカメラボディ側の間で連絡し合う各種の部材をマウント上ないしマウント近傍に配置したカメラにおけるこれらの各部材全体が、レンズのカメラボディへの装着時に互に干渉することなく合理的に配置された、カメラのレンズ着脱マウント装着および交換レンズを提供することを目的とするものである。

実 施 例

以下、図に基づいて、この発明の一実施例につ

いて説明する。

この実施例は、レンズ側用マウント1Aとカメラボディ側用マウント1Bの相互間を、時計方向回転により結合し反時計方向回転により離脱する回転着脱式バヨネットマウントを用いたカメラに適用したものであつて、第1図に示すように雄マウント1Aは光軸0を中心とする環状の断面2Aを有し、この断面2Aの内周側には3個のバヨネット係合爪3A、3A、3A、が分配形成されている。第1図は、レンズをカメラボディへ装着完了した姿勢でのレンズ側用マウント1Aをレンズ後部側よりみた状態を示しており、同図において断面2Aの左奥端近傍の周域(カメラ正面からみた場合は右奥端近傍の周域)にマウントロック部4Aが形成されている。

また雄マウント1Bも、第2図に示すように光軸0を中心とする環状の断面2Bを有し、この断面2Bの内周側には雄マウント1Aのバヨネット係合爪3A、3A、3A、とそれぞれ係合し合う3個のバヨネット係合爪3B、3B、3B、が分配形成されている。第2図は、カメラボディ側用マウント1Bをカメラ正面側よりみた状態を示しており、同図において断面2Bの右奥端近傍の周域にマウントロックピン4Bが配置されている。このマウントロックピン4Bは、第3図に示すようにばね3Cによりカメラボディ側用マウント1Bの断面2Bより光軸方向に付勢されて突出し、マウント装着完了状態において対応するレンズ側用マウント1Aのマウントロック部4Aに係合する一方、第5図に示すようにロック

解除部材6の解除部材6をカメラボディ側へ押し込むことにより、マウントロックピン4Bがカメラボディ側に退避して前記の係合状態が解除されるようになつている。

一方、レンズ後端側より雄マウント1Aをみた第1図において、銜合面2Aの左下側領域に自動合焦駆動機構の従動軸7Aが、その軸心を光軸方向に向けて設けられている。ここで、第2図の姿勢にある雌マウント1Bに挿入した装着自動開始前の雄マウント1Aの姿勢を示す第3図の状態から、第1図に示す装着完了状態へ移行するまでの回転角度すなわちマウント着脱回転角度を θ とすると、前記従動軸7Aのマウントロック溝4Aからの隔たりは、着脱角度にして前記マウント着脱回転角度 θ よりも大きく設定されている。このこ

とは、雄マウント1Aが第3図に示す装着自動開始前の状態にあるとき、従動軸7Aは第2図におけるカメラボディ側雌マウント1Bのマウントロックピン4Bの位置よりも少し右下側にずれた位置にくることを意味している。

また、前記雄マウント1Aの従動軸7A配設部に対向する雌マウント銜合面2Bの右下側領域には、前記自動合焦駆動機構の駆動軸7Bが、その軸心を光軸方向に向けて設けられている。カメラボディ側雌マウント銜合面2Bにおける駆動軸7Bの前記マウントロックピン4Bに対する隔たりは、着脱角度にして55度ないし70度に設定するのが好適である。

前記自動合焦駆動機構の概略の構成を第6図に示している。同図において、8は合焦移動用光学

系をなすレンズで、このレンズ8を保持するレンズ枠9の外表面にはラックギヤ9Aが形成され、従動軸7Aに形成されたウォームギヤ10と啮合している。11は検出検出器で、前記レンズ8の合焦位置からのずれを検出し、その検出量に基づき自動合焦制御回路12が働いてモータ13が駆動される。モータ13の駆動は図示しない伝達機構を介して駆動軸7Bのギヤ14に伝えられ、これによつて駆動軸7Bが回転する。駆動軸7Bはばね15によりカメラボディ側雌マウント1Bの銜合面2Bより光軸方向に付勢されて突出し、マウント装着完了状態において対応するレンズ後端マウント1Aの従動軸7Aと、互の対向端面に形成された噛合部7A・7Bの噛合いにより結合され、駆動軸7Bの回転が従動軸7Aに伝達される。

そして、ウォームギヤ10とラックギヤ9Aの噛合いにより、従動軸7Aの回転量すなわちレンズ8の合焦位置からのずれに相当する量だけレンズ8が合焦位置側へ移動する。16は駆動軸7Bに係属するレバーで、前述のロック解除部材6の解除動作や、オートフォーカス・モードからマニュアルフォーカス・モードへの切替動作に作つて駆動し、駆動軸7Bをばね15に抗して第7図のようになりカメラボディ側へ退避させる。

雄マウント1Aおよび雌マウント1Bの銜合面2Aおよび2Bよりも内側側の上端領域には、互に対応する複数の電気接点17A・17B…がそれぞれに分けて配置されており、マウント装着完了状態において対応する電気接点17A・17Bが対接するよ

うになつている。これらの電気接点17A…、17Bは、第8図に模式図で示すように、レンズ側回路18とカメラボディ側回路19の間で各種の信号授受を行うためのものであつて、例えばカメラボディ側に設置される電源よりレンズ側へ給電したり、レンズ側の30Mに記憶されている各レンズに固有の開放7値や焦点距離情報をカメラボディ側のCPU(中央演算処理装置)に入力するのに利用される。第1図および第2図に於いて、20A、20Bはそれぞれ電気接点17A…および17B…を取り付けた絶縁基板であつて、マウント面合面2A、2Bの内周縁に沿う円弧状をなし、その配置は第2図に1点鎖線で示すカメラの矩形面枠21から上方へ退避した位置とされている。そのため有効光束が確保され、有害反射光も生じにく

い。また、前述のカメラボディ側回路19を構成するフレキシブル回路基板22は、シャッタダイヤル、ASA感度ダイヤル、ファインダ内の各種表示機構と競合せず構成しうる配置として、第9図に示すようにカメラボディ23の上カバーなしペンタプリズム上部が選ばれているのが通例であるから、前記の電気接点17B…がフレキシブル回路基板22の近くに位置することとなつて、他の部材の構成を妨げることなく、電気接点17B…とフレキシブル回路基板22の間の結線が容易にはかられることになる。各電気接点17A…、17B…は、マウント装着完了状態で、マウントガタや部品寸法誤差により非接触や誤接触が生じないような大きさと配置間隔を与えられている。

さらに、レンズ後側より雄マウント1Aをみ

た第1図に於いて、面合面2Aの内周側の電気接点17A…配置部を避けた左側周域(カメラ正面からみた場合は右側周域)に設けり作動機構のレンズ側伝達部材24Aが設けられており、その配置の光軸0からの隔たりは、前記電気接点17A…の光軸0からの隔たりに近い寸法としてある。第1図に於いて、伝達部材24Aは實際で示す位置を開放絞り位置とし、24A'で示す絞線の位置を最小絞り位置としてある。

また、前記雄マウント1Aのレンズ側伝達部材24A配置部に対向する雌マウント1Bの面合面2Bの内周縁の右側周域には、前記絞り作動機構のカメラボディ側伝達部材24Bが設けられ、マウント装着完了状態に於いて、2つの伝達部材24A、24Bが互に係合し合うようにされている。カメ

ラボディ側伝達部材24Bについても、その配置の光軸0からの隔たりは、電気接点17B…の光軸0からの隔たりに近い寸法としてある。第2図に於いて、伝達部材24Bは實際で示す位置を開放絞り位置とし、24B'で示す絞線の位置を最小絞り位置としてある。

前記レンズ側電気接点17A…の光軸方向の配置は、第10図に示すように雌マウント1Aの面合面2Aよりもカメラボディ側に近く、かつバヨネット係合爪3A、のカメラボディ側対向面よりも面合面2Aに近い位置とされている。第10図に於いて、25は雌マウント1Aの内周側に設けられた化粧筒で、この化粧筒25と雌マウント1Aの間に絶縁基板20Aが保持されている。化粧筒25の外周部には前記レンズ側回路18を形成す

るフレキシブル回路基板26が設けられ、電気接点17B…と接続されている。27はROMを有するレンズ側回路18のICである。カメラボディ側電気接点17B…についての光軸方向の配置は、第11図に示すように組マウント1Bの衝合面28より予定結像面側に近く設定されている。第11図において、27はスプリングで、絶縁基板29の穴28に嵌装されて電気接点17B…を光軸方向に付勢している。電気接点17B…はこのスプリング27の付勢により、レンズをカメラボディから切り離した状態、は、マウント装着完了状態におけるレンズ側電気接点17A…(第11図に仮想線で示す)よりもレンズ側に所定量突出することになり、この突出量によつて、電気接点17A、17B相互が所定の押圧力を伴つて

についても、第11図に示すようにその軸方向端面が組マウント1Bの衝合面28とカメラボディ側電気接点17B…の間に位置するように設定されている。第11図において、32は前記伝達部材24Bと一体の絞り駆動部材で、光軸を中心に回転可能としてあり、カメラボディ内の図示しない絞り決定機構に連動している。33はカメラボディ側で、その前面にマウント固定リング34が設けられている。そして、前記伝達部材24A、24Bの間には、マウント装着状態において第11図に示すように十分な係り代が与えられる。

第2図の姿勢にある組マウント1…に対し第3図の姿勢で組マウント1Aが挿入される装着開始時の状態では、絞りリング31が開放絞り値にセフトされているものとする、レンズ側伝達

部材24Aの光軸方向について、電気接点17A、17Bの配置が以上のように設定されることによつて、レンズ・カメラボディを分離したとき、マウント側を下向きにしてこれらを置く場合でも、電気接点17A、17Bが載置面に当らず損傷を受けることがない。

前記レンズ側伝達部材24Aの光軸方向の配置は、第10図に示すようにその軸方向端面が組マウント1Aの衝合面2Aとレンズ側電気接点17A…の間に位置するように設定されている。第10図において、29は前記伝達部材24Aと一体の絞り駆動部材で、光軸を中心に回転可能としてあり、レンズ鏡筒30に外嵌する絞りリング31の回転操作に伴つて回転するように連係している。カメラボディ側伝達部材24Bの光軸方向の配置

部材24Aは第3図に実線で示すように上部環域にあつて、カメラボディ側の電気接点17B…と重合することになる。しかしながら、レンズ側の伝達部材24Aの光軸方向の配置が上記のように設定されているので、装着開始時から開始途中にわたつてレンズ側伝達部材24Aとカメラボディ側電気接点17B…が干渉し合うことはない。

ところで、レンズによつては、絞りリング31の回転位置に応じてレンズ側伝達部材24Aの初期位置が開放絞り位置から最小絞り位置にわたつて任意にセフトされる前述のような収差特性の絞り機構と異なり、絞りリング31を有しないタイプのものもある。このようなレンズにあつては、レンズ側伝達部材24Aはレンズ本体状態で第1図および第3図に符号24A'で示す最小絞り位置

効 果

にセットされ、そのほかの位置にはないから、前述のレンズの場合のようにカメラボディへの装着回動開始前から回動途中にわたり伝達部材24Aと電気接点17B…が重合するかそれがないようにみえる。しかし、このような絞り機構のレンズの場合でも、第12図および第13図に示すように、開放絞りからの絞り段数が少ないレンズでは、レンズ側伝達部材24Aの最小絞り位置は、開放絞り位置からさほど大きい開け方がないので、第13図に示す装着回動開始前の状態でレンズ側伝達部材24A(24A'の位置にある)がカメラボディ側電気接点17B…と重合することになるから、このようなレンズの場合にも、伝達部材24Aの光軸方向配置を前記のように設定することが必要になる。

てレンズ側およびカメラボディ側の双方に分けて配置され互に係合する絞り作動連動部材の間になりその配置の光軸からの開け方が前記電気接点の光軸からの開け方に近い寸法である絞り作動連動手段とを備え、前記レンズ側電気接点の光軸方向配置を、レンズ側マウント面とレンズ側マウント面との間に設定し、前記カメラボディ側電気接点の光軸方向配置を、カメラボディ側マウント面よりも後面側に近く設定し、前記レンズ側絞り作動連動部材の光軸方向配置を、その軸方向端面がレンズ側マウント面と前記レンズ側電気接点の間に位置するように設定し、前記カメラボディ側絞り作動連動部材の光軸方向配置を、その軸方向端面がカメラボディ側マウント面と前記カメラボディ側電気接点の間に位置

この発明のカメラのレンズ着脱マウント装置は、光軸を中心とする周状の交換マウント面と面上であつてカメラ正面からみて右真横近傍の領域に配置され該マウント間の位置決めを行う軸方向移動係脱形式の位置決め手段と、カメラ正面からみて前記交換マウント面と面上の右下側領域であつて前記位置決め手段からの開け方が周回角度にしてマウント着脱回動角度より大きい位置に設けられ軸心が光軸と同方向に向く自動合端駆動伝達手段と、前記交換マウント面よりも内周側であつて上部領域においてレンズ側およびカメラボディ側の双方に分けて配置され互に対座する複数の電気接点と、前記交換マウント面よりも内周側であつてカメラ正面からみて右側領域に配

するよう設定したものであり、この発明の交換レンズは、光軸を中心とする周状のマウント面と面およびこのマウント面と面に沿つて配置される複数のベヨネット係合爪を有する固定機構と、前記固定機構を後面側からみたマウント面と面上の左真横近傍の領域に設けられ、カメラボディ側の位置決め部材を受け入れてこの位置決め部材とてカメラの位置決め手段を構成する位置決め凹部と、前記固定機構を前面側からみたマウント面と面上の左下側領域であつて前記位置決め凹部からの開け方が周回角度にしてマウント着脱回動角度より大きい位置に光軸と軸心と同方向に向けて設けられ、カメラボディ側の駆動軸と係脱してこの駆動軸とてカメラの自動合端駆動伝達手段を構成する従動軸と、前記マウント面よりも内周

側の上部周域にあつて、光軸方向の配置をマウント断面とマウント後端面の間に設定され、カメラボディ側の対応する電気接点に対接する複数の電気接点と、前記マウント断面よりも内周側で前記固定筒筒を予定結像面側からみて左側周域にあつて、光軸方向の配置をその軸方向端面がマウント断面と電気接点の間に位置するように設定され、カメラボディ側の絞り作動連動部材と係合しこの絞り作動連動部材とてカメラの絞り作動機構連動手段を構成する絞り作動連動部材とを備えたものであるから、次に列挙するような効果が得られる。

(イ) 上記のように自動合焦駆動伝達手段を、カメラ正面からみてマウント断面の右下周域に配置しているため、カメラボディ側の駆動モータ若

しくはモータから駆動軸までの伝達手段またはその両方を配置し易い。

(ロ) 電気接点は、矩形断面の上側周域に配置し、絞り作動機構連動手段はカメラ正面からみて右側周域に配置しているため、有効光束を確保しやすく有害反射光が発生しにくく、特別な遮光処理を施すなどの必要がない。そして、電気接点および絞り作動機構連動手段が、ほぼ同一径上に配置されていることにより、レンズパックの短い後玉径の大きい大口径レンズの取付けが可能で、射出角の小さい超望遠レンズであつても容易に有効光束を確保できる。また、マウント取付径には増設操作上、いくらかのガタフタを許容する必要があるが、位置決め手段の配置から遠くなるほど前記マウント取付径のガタフタによる周方向の誤差が大

きくなり、対角位置においてその誤差が最大になる。しかし、この発明ではカメラ正面からみて右側周域近等の周域に配置した位置決め部材に近い上下周域に絞り作動機構連動手段が配置されているため、絞り精度が向上する。

(ハ) 電気接点および絞り作動機構連動手段は、マウントに囲まれて器内に後退した位置にあり、レンズをカメラボディに装着した状態で、これらの各部材がマウントにより完全に隠蔽されるので、特別の保護部材を付加することなくゴミなどから保護することができ防湿効果に優れるとともに、レンズとカメラボディを分離した場合でも、これらの各部材が器外に突出せず、不用意に転落してこれらの部材に損傷を及ぼすことがない。したがって絞り作動機構連動手段は、不用意な負荷や衝撃

力を受ける場合を考慮する必要がなく、本来の機能に必要な最小限の強度の材料でよく、絞り動作特性の向上をはかることができる。

(ニ) 電気接点と絞り作動機構連動手段の光軸方向の配置を、パレット増設回動操作時にレンズ側とカメラボディ側の間で、一方の電気接点が相手側の絞り作動機構連動手段と干渉し合わないよう設定しているため、電気接点数や絞り1段あたりの絞り作動機構連動手段のストロークやパレット増設回動角度の設計自由度が大きくなる。

(ホ) カメラ正面からみて左側や下側のマウント内周域に、例えば公知の機械的絞り位置伝達部材などを、将来必要に応じて増設できるだけの余裕を確保できる。

第1図はこの発明の一実施例を示す装着完了位置のレンズ側マウントの後方側よりみた正面図、第2図は装着完了位置のカメラボディ側マウントの前方側よりみた正面図、第3図は装着開始位置のレンズ側マウントの後方側よりみた正面図、第4図および第5図はそれぞれ位置決め部材の操作機構を示す断面図、第6図は自動合焦駆動機構の概略図、第7図はその動作説明図、第8図は電気接点によるレンズ・カメラボディ間の信号授受を示す説明図、第9図はカメラボディにおける電気接点とフレキシブル回路基板の配置図を示す説明図、第10図は第1図におけるX-X線矢視断面図、第11図は第2図におけるY-Y線矢視断面図、第12図および第13図はそれぞれ絞り段数の少ない絞り機構を備えたレンズの装着完了位置および装着開始位置におけるマウントの後方側よりみた正面図である。

1A…レンズ側マウント、1B…カメラボディ側マウント、2A、2B…衝合面、3A₁、3A₂、3A₃、3B₁、3B₂、3B₃…ベヨネット係合爪、

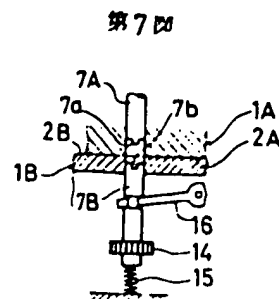
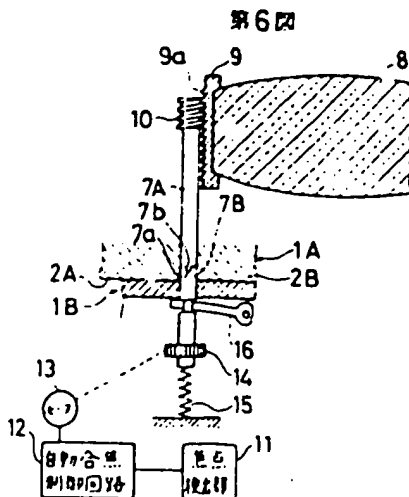
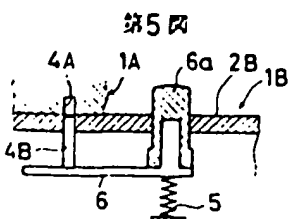
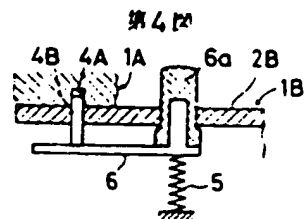
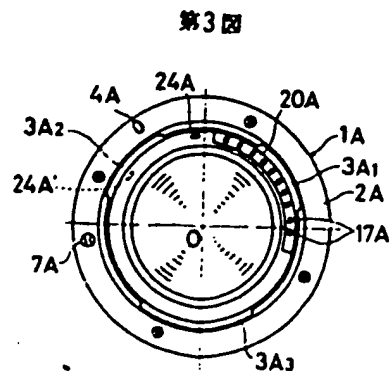
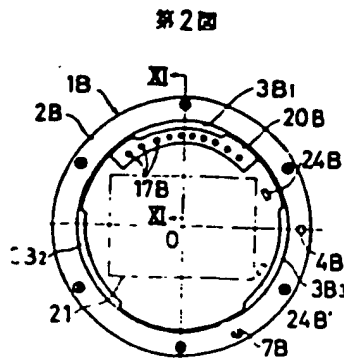
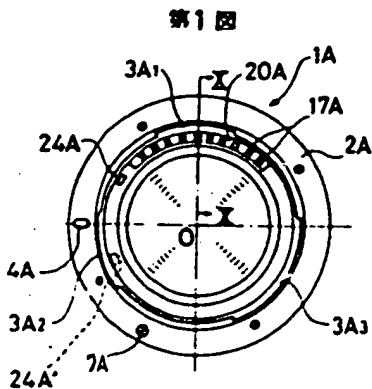
4A…マウントロック溝、4B…マウントロックピン、

5A…従動軸、5B…駆動軸、

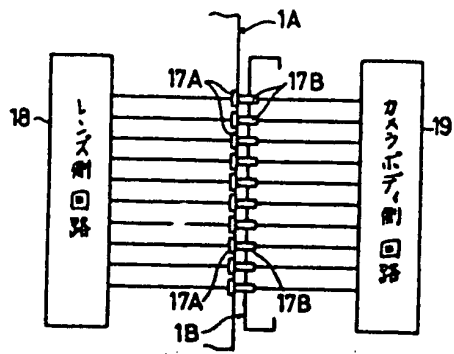
6A…マウントロック溝、6B…マウントロックピン、

出願人 ミノルタカメラ株式会社

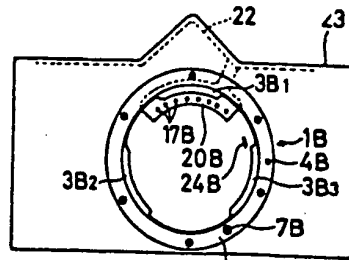
代理人 五 歩 一 政 治



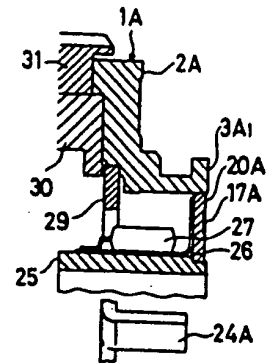
第8図



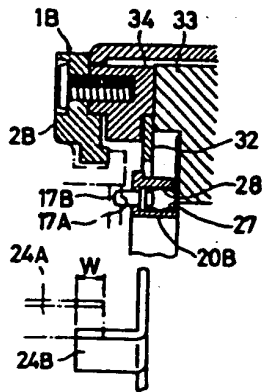
第9図



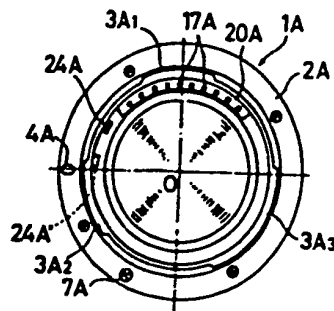
第10図



第11図



第12図



第13図

